

Disseny de projectes per a una assignatura pràctica de Química Analítica

El següent document recull les guies plantejades per dur a terme una estratègia activa basada en l'aprenentatge basat en projectes (ABP) en una assignatura de laboratori de Química Analítica. S'han plantejat 5 temàtiques que permeten treballar majoritàriament volumetries, gravimetries i potenciomètries: aigua, oli, halurs, metalls i fàrmacs.

L'objectiu d'aquestes guies és proporcionar als alumnes el context en què s'emmarcarà el seu projecte, així com alguns conceptes i/o fonts d'informació que els poden ser útils. A partir d'aquí, i fent ús del formulari inclòs també en aquest document, els alumnes plantegen un projecte on hauran de seleccionar les mostres i determinacions que duran a terme al llarg del torn de laboratori per tal de resoldre la pregunta que s'han plantejat o testar la seva hipòtesi.

Projecte de l'aigua

L'aigua és fonamental per al desenvolupament de la vida al planeta en general i de l'ésser humà en particular. Per tant, es fa necessari establir un control estricte sobre la qualitat de l'aigua que consumim. Així, s'han establert diverses lleis tant a nivell estatal com a nivell europeu i, fins i tot, global que regulen els diferents paràmetres de qualitat que ha de complir l'aigua per tal de ser apta per al consum humà. Concretament, a Espanya aquests criteris sanitaris estan regulats pel Real Decreto 140/2003, de 7 de febrer.

Les institucions responsables de l'abastiment d'aigua són també les responsables de dur a terme les anàlisis necessàries per garantir que es compleixen els criteris sanitaris. Al voltant de Barcelona, l'agència responsable és Aigües de Barcelona, que ens permet consultar els paràmetres físico-químics i l'analítica química i microbiològica de l'aigua que ens arriba a casa.

Tenint en compte tota la informació disponible i el material i reactius disponibles al laboratori, us demanen que proposeu un projecte al voltant de l'aigua de consum que us interessi. A mode de guia, a la *plantilla disseny del cas* trobareu les determinacions que es realitzen habitualment a LBQA així com el llistat de mostres disponibles.

Projecte d'halurs

Els halurs tenen aplicacions diverses entre les quals destaquen les làmpades d'alta intensitat de descàrrega i alguns elements relacionats amb la fotografia. En moltes ocasions però, no trobem només un dels halurs sinó una mescla de dos o tres d'ells. Aquest seria el cas de la sal iodada, que pot ajudar a prevenir malalties relacionades amb una deficiència de iode, o la fotografia, on diferents combinacions d'halurs permeten obtenir diferents sensibilitats i tonalitats.

Així, és important disposar de mètodes analítics que ens permetin determinar el contingut total d'halurs i el contingut parcial de cadascun d'ells. Quan els halurs són un component majoritari, els dos mètodes més emprats per al seu anàlisi són la volumetria i la potenciometria. Tots dos mètodes presenten avantatges i inconvenients que cal considerar abans de decidir quin mètode s'implementa.

Tenint en compte tota la informació disponible i el material i reactius disponibles al laboratori, us demanen que proposeu un projecte on s'avaluï la validesa de diferents mètodes volumètrics i potenciomètrics per a l'anàlisi total o selectiu d'halurs. A mode de guia, a la *plantilla disseny del cas* trobareu les determinacions que es realitzen habitualment a LBQA així com el llistat de mostres disponibles.

Projecte de fàrmacs

Quan es desenvolupa un nou fàrmac, la concentració del principi actiu i la seva dosi es calculen per tal que la dosi administrada es trobi dins del marge terapèutic. Aquest marge terapèutic està delimitat per la dosi mínima eficaç, per sota de la qual no obtindríem l'efecte desitjat, i per la dosi màxima tolerada, per sobre de la qual començarien a aparèixer efectes adversos. Això fa que sigui necessari establir un control sobre tots els lots de fàrmacs que surten al mercat.

L'Agència Europea de Medicaments (EMA) avalua i supervisa les sol·licituds d'autorització de comercialització de fàrmacs a la Unió Europea. Per tal de garantir la qualitat dels productes farmacèutics, es van establir les *Good Manufacturing Practices (GMP)*, que tota empresa farmacèutica ha de complir. Les GMPs cobreixen tant el procés de fabricació com el control de qualitat.

Tenint en compte tota la informació disponible i el material i reactius disponibles al laboratori, us demanen que proposeu un projecte al voltant de fàrmacs que us interessi. A mode de guia, a la *plantilla disseny del cas* trobareu les determinacions que es realitzen habitualment a LBQA així com el llistat de mostres disponibles.

Projecte de metalls

Els metalls s'utilitzen àmpliament en diverses indústries com, per exemple, l'automobilística, l'elèctrica, la de la construcció, la galvànica... En aquests casos el metall seleccionat, així com la seva forma i puresa, definiran la qualitat dels productes finals. Per tant, és important disposar de mètodes analítics que permetin determinar quins metalls tenim i amb quina puresa.

Quan el metall és un dels components majoritaris, els dos mètodes més emprats per al seu anàlisi són la volumetria i la gravimetria. Tots dos mètodes presenten avantatges i inconvenients que cal considerar abans de decidir quin mètode s'implementa com a rutina per a cada metall en el control de qualitat d'una indústria.

Tenint en compte tota la informació disponible i el material i reactius disponibles al laboratori, us demanen que proposeu un projecte on es comparin les prestacions dels mètodes volumètrics i gravimètrics per a l'anàlisi de metalls. A mode de guia, a la *plantilla disseny del cas* trobareu les determinacions que es realitzen habitualment a LBQA així com el llistat de mostres disponibles.

Projecte d'olis

L'oli és uns dels productes més àmpliament utilitzats a nivell mundial en l'àmbit alimentari i, a més, es tracta d'un element indispensable a la cuina mediterrània. La seva producció i comercialització es va iniciar fa milers d'anys obtenint productes amb diverses qualitats. La tecnologia de les almàsseres ha anat millorant però la combinació de mètodes més tradicionals amb la utilització d'olives en mal estat donaven lloc a olis defectuosos, amb una qualitat molt inferior a la que se'ls suposava. Actualment, tot i que l'obtenció en fred del primer extracte ha permès millorar la qualitat dels olis, l'aprofitament que es fa de les olives és massa extrem i, amb productes de qualitat inferior a l'oli verge, cal recórrer al refinat i a mesclades per tal d'aconseguir un producte comercialitzable. Tot això fa que puguem trobar oli d'oliva llampant, verge i verge extra (provinents de diverses varietats d'olives) així com olis basats en altres productes com oli de gira-sol, oli de palma, oli d'orujo, etc. D'altra banda, en el cas dels olis d'oliva verge extra existeixen denominacions d'origen que garanteixen la seva qualitat i en ocasions s'han detectat casos de frau que pretenien augmentar el consum i preu de diversos olis fraudulents.

L'Organització de les Nacions Unides per l'alimentació i l'agricultura (FAO) i l'Organització Mundial de la Salut (OMS) van elaborar una normativa (Codex Alimentari) on es recullen les característiques requerides per als diferents tipus d'oli juntament amb els mètodes que s'han d'emprar per a la seva determinació. Així, el Codex Stan 210-199 i el Codex Stan 33-1981 estableixen, respectivament, les normes per a la comercialització d'olis vegetals especificats i d'olis d'oliva.

Tenint en compte tota la informació disponible i el material i reactius disponibles al laboratori, us demanen que proposeu un projecte al voltant dels olis que us interessi. A mode de guia, a la *plantilla disseny del cas* trobareu les determinacions que es realitzen habitualment a LBQA així com el llistat de mostres disponibles.

<i>Cas:</i>	
<i>Membres del grup:</i>	
<i>Determinacions a realitzar</i>	
<i>Volumetries:</i>	<i>Gravimetries:</i>
<input type="checkbox"/> <i>Calci</i>	<input type="checkbox"/> <i>Ferro</i>
<input type="checkbox"/> <i>Magnesi</i>	<input type="checkbox"/> <i>Estany</i>
<input type="checkbox"/> <i>Ferro (dicromat / permanganat)</i>	<input type="checkbox"/> <i>Zinc</i>
<input type="checkbox"/> <i>Ferro</i>	<input type="checkbox"/> <i>Sulfats</i>
<input type="checkbox"/> <i>Níquel</i>	<input type="checkbox"/> <i>Níquel</i>
<input type="checkbox"/> <i>Coure (iodometria / EDTA)</i>	<input type="checkbox"/> <i>Alumini</i>
<input type="checkbox"/> <i>Coure</i>	<input type="checkbox"/> <i>Coure</i>
<input type="checkbox"/> <i>Cobalt</i>	<input type="checkbox"/> <i>Plom</i>
<input type="checkbox"/> <i>Zinc</i>	<input type="checkbox"/> <i>Humitat</i>
<input type="checkbox"/> <i>Plom</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Alumini</i>	<i>Potenciometries:</i>
<input type="checkbox"/> <i>Sulfats</i>	<input type="checkbox"/> <i>Valorant àcid</i>
<input type="checkbox"/> <i>Clorurs</i>	<input type="checkbox"/> <i>Valorant bàsic</i>
<input type="checkbox"/> <i>Bromurs</i>	<input type="checkbox"/> <i>Elèctrode selectiu d'ions</i>
<input type="checkbox"/> <i>Iodurs</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Peròxid d'hidrogen (permanganat /iodometria)</i>	<i>Altres tècniques:</i>
<input type="checkbox"/> <i>Clor actiu</i>	<input type="checkbox"/> <i>Nitrogen per Kjeldahl</i>
<input type="checkbox"/> <i>Àcid acetilsalicílic</i>	<input type="checkbox"/> <i>Humitat per Karl-Fisher</i>
<input type="checkbox"/> <i>Àcid ascòrbic</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Acetat de sodi</i>	<input type="checkbox"/> <i>Altres (previ consens professors):</i>
<input type="checkbox"/> <i>Amoxicil·lina</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Antipirina</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Oxigen dissolt</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Acidesa</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Alcalinitat</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Duresa</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Índex de saponificació</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Índex de iode</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Índex de peròxids</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Índex de permanganat</i>	

Mostres a analitzar

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Alumini (metall, sal) | <input type="checkbox"/> Farina de blat |
| <input type="checkbox"/> Calci (sal) | <input type="checkbox"/> Pasta de sopa |
| <input type="checkbox"/> Cobalt (sal) | <input type="checkbox"/> Pinso |
| <input type="checkbox"/> Coure (metall, sal) | <input type="checkbox"/> Coca-cola |
| <input type="checkbox"/> Estany (sal) | <input type="checkbox"/> Oli d'oliva 1° (3 marques) |
| <input type="checkbox"/> Ferro (metall, sal) | <input type="checkbox"/> Oli d'oliva 0,4° |
| <input type="checkbox"/> Magnesi (sal) | <input type="checkbox"/> Oli de gira-sol (2 marques) |
| <input type="checkbox"/> Níquel (acer inoxidable, sal) | <input type="checkbox"/> Vinagre |
| <input type="checkbox"/> Plom (metall, sal) | <input type="checkbox"/> Vi blanc |
| <input type="checkbox"/> Zinc (metall, sal) | <input type="checkbox"/> Vi negre |
| <input type="checkbox"/> Llautó (Cu + Zn) | <input type="checkbox"/> Vi rosat |
| <input type="checkbox"/> Alpaca (Cu + Zn + Ni) | <input type="checkbox"/> Aigua de l'aixeta |
| <input type="checkbox"/> Sufats (sal) | <input type="checkbox"/> Lleixiu |
| <input type="checkbox"/> Halurs (sals): | <input type="checkbox"/> Agents blanquejants |
| <input type="checkbox"/> NaBr | <input type="checkbox"/> Aspirina (4 marques) |
| <input type="checkbox"/> KI | <input type="checkbox"/> Vitamina C (3 marques) |
| <input type="checkbox"/> NaCl | <input type="checkbox"/> Vitamina B1 |
| <input type="checkbox"/> KBr | <input type="checkbox"/> Sulfamides |
| <input type="checkbox"/> NH ₄ I | <input type="checkbox"/> Antipirina |
| <input type="checkbox"/> Sal costa (normal) | <input type="checkbox"/> Amoxicil·lina |
| <input type="checkbox"/> Sal costa (iode i fluor) | <input type="checkbox"/> Almagat (àlmax) |
| <input type="checkbox"/> Llet en pols | |
| <input type="checkbox"/> Altres (previ consens professors): | |

Nombre total d'anàlisis:

Pregunta que pretenem resoldre amb aquestes determinacions: